

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

PUB-NO: DE003140316A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3140316 A1

TITLE: Process for producing parts from  
plastics composites

PUBN-DATE: April 21, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| NAME                       | COUNTRY |
| AHLERS, CLAAS DIPL CHEM DR | DE      |
| VOLKMANN, BERND-RUEDIGER   | DE      |

ASSIGNEE-INFORMATION:

|                      |         |
|----------------------|---------|
| NAME                 | COUNTRY |
| BASF FARBEN & FASERN | DE      |

APPL-NO: DE03140316

APPL-DATE: October 10, 1981

PRIORITY-DATA: DE03140316A ( October 10, 1981)

INT-CL (IPC): B05D007/02, B29F001/10

EUR-CL (EPC): B29C037/00 ; C08J005/00, B29C006/00

US-CL-CURRENT: 427/512, 427/520

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> The invention relates to a process for producing parts from plastics composites which comprise a part of plastic and a cured coating compound adhering to its surface. To carry out the process, a coating compound is applied to the inside of a mould, a curing polymer compound is

introduced into the mould and, after curing of the polymer compound, the part of plastics composite produced is demoulded. As coating compound, a radiation-curable lacquer is introduced into the mould, which consists of a material to which radiation-curable lacquers do not adhere, and is cured by irradiating before the polymer compound is introduced.

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift  
⑪ DE 3140316 A1

⑤ Int. Cl. 3:  
B05D 7/02  
B 29 F 1/10

⑳ Aktenzeichen:  
㉔ Anmeldetag:  
㉕ Offenlegungstag:

P 31 40 316.6-45  
10. 10. 81  
21. 4. 83

㉑ Anmelder:  
BASF Farben + Fasern AG, 2000 Hamburg, DE

㉒ Erfinder:  
Ahlers, Claas, Dipl.-Chem. Dr.; Volkmann, Bernd-Rüdiger,  
4400 Münster, DE

Behördeneigentlich

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑬ Verfahren zur Herstellung von Kunststoff-Verbundwerkstoffteilen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Kunststoff-Verbundwerkstoffteilen, die aus einem Kunststoffteil und einer auf seiner Oberfläche haftenden ausgehärteten Beschichtungsmasse bestehen. Zur Durchführung des Verfahrens wird eine Beschichtungsmasse auf die Innenseite einer Form aufgebracht, eine erhärtende Kunststoffmasse in die Form eingebracht und nach dem Erhärten der Kunststoffmasse das entstandene Kunststoffverbundwerkstoffteil ausgeformt. Als Beschichtungsmasse wird ein strahlenhärtbarer Lack in die aus einem Material, auf dem strahlenhärtbare Lacke nicht haften, bestehende Form eingebracht und vor dem Einbringen der Kunststoffmasse durch Bestrahlen gehärtet.

(31 40 316)

DE 3140316 A1

DE 3140316 A1

10.10.81

3140316

1

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Kunststoff-Verbundwerk-  
stoffteilen, bestehend aus einem Kunststoffteil und  
einer auf seiner Oberfläche haftenden ausgehärteten  
Beschichtungsmasse, bei dem eine Beschichtungsmasse  
auf die Innenseite einer Form aufgebracht wird, eine  
erhärtende Kunststoffmasse in die Form eingebracht  
wird und nach dem Erhärten der Kunststoffmasse das  
entstandene Kunststoff-Verbundstoffteil ausgeformt  
wird, dadurch gekennzeichnet, daß als Beschichtungs-  
masse ein strahlenhärtbarer Lack in die aus einem  
Material, auf dem strahlenhärtbare Lacke nicht haften,  
bestehende Form eingebracht und vor dem Einbringen  
der Kunststoffmasse durch Bestrahlen gehärtet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß als Beschichtungsmasse ein durch UV-Strahlung  
härtbarer Lack verwendet wird und dieser durch UV-  
Strahlung gehärtet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß als Beschichtungsmasse ein durch Elektronenstrah-  
lung härtbarer Lack verwendet wird und dieser durch  
Elektronenstrahlung gehärtet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß eine aus Metall oder Glas bestehende  
Form verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 2 und 4, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß bei Verwendung einer aus Glas bestehen-  
den Form der durch UV-Strahlung härtbare Lack durch

10.10.81

2  
10

3140316

1 die Form hindurch bestrahlt und gehärtet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,  
5 daß die Beschichtungsmasse Graphit, Metallpulver  
oder andere elektrisch leitfähige Zusätze enthält.

7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,  
10 daß die Kunststoffmasse Glasfasern, Kohlenstofffasern, Asbestfasern, Metallfasern, Glaskugeln,  
Sand oder andere armierende Zusätze enthält.

15

20

25

30

35

10.10.81  
3

3140316

1

PAT 81 835

22..09.1981

5 BASF Farben + Fasern Aktiengesellschaft, Hamburg

10 Verfahren zur Herstellung von Kunststoff-Verbundwerkstoff-  
teilen

15 Die Erfindung betrifft gattungsgemäß ein Verfahren zur  
Herstellung von Kunststoff-Verbundwerkstoffteilen, be-  
stehend aus einem Kunststoffteil und einer auf seiner  
Oberfläche haftenden ausgehärteten Beschichtungsmasse,  
bei dem eine Beschichtungsmasse auf die Innenseite einer  
20 Form aufgebracht wird, eine erhärtende Kunststoffmasse  
in die Form eingebracht wird und nach dem Erhärten der  
Kunststoffmasse das entstandene Kunststoff-Verbundwerk-  
stoffteil ausgeformt wird.

25 Für viele Verwendungszwecke, z.B. bei der Automobilher-  
stellung, werden Kunststoffteile nicht in ihrem ursprüng-  
lichen Zustand, sondern in beschichteter Form verwendet.  
Als Beschichtungsmasse kommen hierfür in erster Linie  
Lacke auf der Basis von Kunstharzbindemitteln in Betracht,  
30 so daß man das beschichtete Teil als Kunststoff-Verbund-  
werkstoffteil auffassen kann.

Bekannt ist ein als "In-Mould-Coating" bezeichnetes  
Verfahren, bei dem ein Lack in eine erwärmte Form einge-  
35 sprüht und anschließend nach einer ausreichenden Ablüft-  
zeit ein erhärtender Schaum in die Form eingefüllt wird.  
Nach Aushärten des Schaums wird das entstandene Teil  
ausgeformt.

1 Ein wesentlicher Nachteil des bekannten Verfahrens liegt  
darin, daß vor dem Einsprühen des Lacks ein Formtrenn-  
mittel in die Form eingebracht werden muß, um ein einwand-  
freies Ausformen zu erreichen. Das Einbringen des Trenn-  
5 mittels bringt einerseits einen zusätzlichen Arbeits-  
schritt und zusätzlichen Materialverbrauch mit sich und  
ist andererseits mit dem Nachteil verbunden, daß die  
Oberfläche des fertigen Teils mit dem Trennmittel verun-  
reinigt ist. Je nach Art der Weiterverarbeitung des  
10 Teils muß das Trennmittel in einem aufwendigen Waschpro-  
zeß entfernt werden. Dies ist zum Beispiel der Fall,  
wenn das Teil anschließend teilweise oder vollständig  
mit einer weiteren Beschichtung versehen werden soll  
oder wenn es durch Klebstoff mit einem gleichen oder  
15 anderen Gegenstand verbunden werden soll.

Versuche, auf das Trennmittel zu verzichten, und durch  
eine antiadhäsive Beschichtung der Form, beispielsweise  
20 durch eine Polytetrafluorethylen- oder Silikonlackbe-  
schichtung, eine einwandfreie Entformung zu erreichen,  
bringen nicht den gewünschten Erfolg. Abgesehen davon,  
daß die Herstellung der Formen aufgrund der schlechten  
Haftung derartiger Materialien zum Formwerkstoff aufwendig  
ist, nutzen sich die Formen auf die Dauer ab, und es  
25 besteht auch die Gefahr der Verletzung der antiadhäsiven  
Beschichtung.

Es ist Aufgabe der Erfindung, diese Nachteile des Standes  
der Technik zu vermeiden und ein Verfahren der eingangs  
30 genannten Art zu schaffen, bei dem auf die Anwendung  
eines Formtrennmittels verzichtet werden kann. Das  
Verfahren soll dabei einwandfrei glatte oder in gewünsch-  
ter Weise profilierte Oberflächen der Kunststoff-Verbund-  
werkstoffteile liefern.  
35

Überraschenderweise wurde nun gefunden, daß bei Verwendung  
von beispielsweise aus Glas oder Metall bestehenden Formen  
und von



- 1 strahlenhärtbaren Lacken die Anwendung eines Trennmit-  
tels nicht erforderlich ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist also dadurch gekenn-  
5 zeichnet, daß als Beschichtungsmasse ein strahlenhär-  
tbarer Lack in die aus einem Material, auf dem strahlen-  
härtbare Lacke nicht haften, bestehende Form eingebracht  
und vor dem Einbringen der Kunststoffmasse durch Bestrah-  
len gehärtet wird.

10

Als Beschichtungsmasse werden vorteilhaft ein durch  
UV-Strahlung härtbarer Lack oder ein durch Elektronen-  
strahlung härtbarer Lack verwendet und diese durch  
UV-Strahlung bzw. Elektronenstrahlung gehärtet. Bei  
15 Verwendung dieser Lacke tritt eine vollständige Enthftung  
zur Oberfläche der Form auf. Der Begriff strahlen-härtbarer  
Lack soll nicht die speziellen Formulierungen einschließen,  
die entwickelt worden sind, um die schlechte Haftung z.B.  
auf Metallen zu überbrücken. So ist beispielsweise  
20 aus der DE-AS 2 441 600 ein gesättigtes thermoplasti-  
sches Polymer als Bindemittelbestandteil eines strahlen-  
härtbaren Lackes bekannt. Geeignet für das erfindungs-  
gemäße Verfahren sind dagegen die im Beispiel 19 der  
DE-AS 2 441 600 aufgeführten üblichen, endständig ethy-  
25 lenische Nicht-Sättigung aufweisenden Harze.

Besonders geeignet sind aus Metall oder Glas bestehende  
Formen. Weiterhin geeignet sind Formen aus bestimmten  
Kunststoffen, beispielsweise Polyethylen. Die Nichthaf-  
30 tung der strahlenhärtbaren Lacke ist hierbei offensicht-  
lich nicht in erster Linie von der Oberflächenglätte  
abhängig, denn das Verfahren ist auch bei profilierten  
Oberflächen der Form durchführbar. Hierdurch ist es  
sogar möglich, den Kunststoff-Verbundwerkstoffteilen  
35 eine bestimmt Oberflächenstruktur zu verleihen.

Bei Verwendung eines durch UV-Strahlung härtbaren Lackes

1 und einer Form aus Glas kann der Lack vorteilhaft durch  
die Form hindurch bestrahlt und gehärtet werden. Dies  
kann bei kompliziert ausgebildeten Formen die Bestrah-  
lung erleichtern und verbessern.

5

Selbstverständlich können auch Formen mit antiadnäsiver  
Beschichtung verwendet werden. Eine derartige Beschich-  
tung ist jedoch bei dem erfindungsgemäßen Verfahren  
nicht erforderlich, und man wird daher wegen der oben  
10 geschilderten Nachteile in der Regel auf eine derartige  
Beschichtung der Form verzichten.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren können Kunststoff-  
Verbundwerkstoffteile mit ausgezeichneter Oberflächen-  
15 qualität hergestellt werden. Die Oberflächen sind poren-  
und lunkerfrei und weisen eine hohe Lösungsmittelbe-  
ständigkeit auf. Es war überraschend, daß die ausge-  
härtete Lackschicht sich fest mit der Kunststoffmasse  
verbindet. Durch das Härten der Lackschicht vor dem  
20 Einbringen der Kunststoffmasse, das durch Spritzen  
oder Streichen erfolgen kann, wird in jedem Fall eine  
Verletzung der Lackschicht beim Einbringen der Kunst-  
stoffmasse vermieden. Während bei dem bekannten Ver-  
fahren physikalisch trocknende Lacke verwendet werden,  
25 weist die Oberfläche der nach dem erfindungsgemäßen  
Verfahren hergestellten Teile alle Vorteile der strah-  
lenhärtbaren Lacksysteme auf, die sich aus der hohen  
Vernetzungsdichte ergeben. Die erhaltenen Teile sind  
gut Überlackierbar.

30

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfah-  
rens liegt in der schnellen Aushärtung der strahlenhär-  
baren Lacke. Hierdurch ergeben sich kurze Taktzeiten  
bei der Herstellung der Kunststoff-Verbundwerkstoffteile.

35

10.10.81

3140316

8 7

- 1 Als aushärtende Kunststoffmasse kommen ungesättigte Polyestersysteme, Polyurethanschäume und andere durch chemische Reaktionen aushärtende Kunststoffmassen in Betracht. Neben diesen reaktiven Systemen können auch
- 5 geeignete schmelzbare Thermoplaste, wie z.B. Polyamide, in geschmolzenem Zustand in die Form eingebracht werden. Diese verbinden sich beim Erstarren ebenfalls fest mit der ausgehärteten Lackschicht.
- 10 Die für das erfindungsgemäße Verfahren zu verwendenden durch UV-Strahlung oder Elektronenstrahlung härtbaren Lacke sind an sich bekannt. Sie enthalten als Bindemittel ungesättigte Polyester, ungesättigte Acrylatharze, acrylierte Polyester, acrylierte Epoxid-
- 15 harze, acrylierte Urethane und andere durch Strahlung polymerisierbare Systeme. Diese Bindemittelsysteme sind meist in Monomeren gelöst, um eine praxisgerechte Verarbeitungviskosität zu erreichen. Geeignete Monomere sind beispielsweise N-Vinylpyrrolidon, Acrylsäureester
- 20 von Hexandiol, Butandiol, Trimethylolpropan und dgl. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die oben genannten Bindemittel heiß aufzutragen, sie in inerten Lösungsmitteln zu lösen oder als Dispersion zu verarbeiten.
- 25 Die durch UV-Strahlung härtbaren Lacke enthalten Photoinitiatoren wie Benzildimethylketal, Benzophenon/Triethanolamin und dgl. Für den Fachmann selbstverständlich können sie auch bekannte Hilfsmittel und Additive enthalten.
- 30 Falls die für das erfindungsgemäße Verfahren verwendeten Lacke für UV-Strahlung undurchlässig sind, beispielsweise aufgrund hoher Pigmentierung, so werden sie zweckmäßigerweise durch Elektronenstrahlung gehärtet.
- 35

1 Bei der Lackierung von Kunststoffen müssen große Anstr n-  
gungen unternommen werden, um staubfreie Lackierungen  
zu erzielen, da sich die Kunststoffteile extrem leicht  
5 elektrostatisch aufladen. In diesem Fall und für bestim-  
te andere Verwendungszwecke, wenn beispielsweise das  
Kunststoff-Verbundwerkstoffteil elektrostatisch lackiert  
oder eine zusätzliche Metallschicht erhalten soll,  
ist es wünschenswert, der Beschichtung elektrische  
10 Leitfähigkeit zu verleihen. Die Metallschicht kann  
dann galvanisch auf dem Teil abgeschieden werden. Die  
elektrische Leitfähigkeit der Lackschicht kann vorteil-  
haft dadurch erreicht werden, daß die Beschichtungsmasse  
Graphit, Metallpulver oder andere leitfähige Zusätze  
15 enthält.

Zur Erhöhung der Stabilität kann die Kunststoffmasse  
vorteilhaft Glasfasern, Kohlenstofffasern, Asbestfasern,  
Glaskugeln, Sand oder andere armierende Zusätze enthalten.  
20 Da die Beschichtungsmasse vor dem Einbringen der Kunst-  
stoffmasse ausgehärtet wird, ist sichergestellt, daß  
diese armierenden Zusätze nicht durch die Beschichtungs-  
masse hindurchdringen und an die Oberfläche der Kunst-  
stoff-Verbundwerkstoffteile gelangen.

25 Im folgenden wird die Erfindung anhand von Beispielen  
näher erläutert.

#### 30 Beispiel 1

Es wurde ein durch UV-Strahlung härtharer Lack folgen-  
der Zusammensetzung verwendet:

35 70 Gew.-Teile einer 80 %igen Lösung eines acrylierten  
Epoxidharzes auf der Basis Bisphenol A  
in 1,6-Hexandioldiacrylat, zahlenmittlere  
Molmasse ca. 510

10.10.81

3140316

9  
7

- 1 26 Gew.-Teile Tetraethylenglykoldiacrylat  
2 Gew.-Teile Benzildimethylketal  
2 Gew.-Teile Triethanolamin

5 Dieser Lack wurde mit einer Schichtdicke von ca. 50  $\mu$ m  
in eine entfettete, flachgewölbte Form aus Stahlblech  
gespritzt. Die Form wurde mit einer Geschwindigkeit von  
6 m/Minute mittels eines Förderbandes unter zwei in einem  
10 Abstand von 20 cm hintereinander angeordneten UV-Lampen  
hindurchgeführt. Die Lampen wiesen eine Leistungsaufnahme  
von 80 W/cm und ein übliches Hg-Hochdruckspektrum auf.  
Der Abstand zwischen den UV-Lampen und dem Förderband  
betrug etwa 10 cm.

15 Nach dem Aushärten des Lacks wurde ein glasfaserhaltiger  
mit einem Peroxidhärter gemischter Spachtel auf der Basis  
eines ungesättigten Polyestersystems in die Form gegeben  
und glattgestrichen. Nach dem Aushärten wurde das ent-  
standene Kunststoff-Verbundwerkstoffteil aus der Form  
20 genommen. Die Trennung zwischen der Lackschicht und der  
Form erfolgte ohne Verletzung der Lackschicht.

25 Das Teil zeigte im Bereich der mit dem UV-Lack beschich-  
teten Oberfläche eine absolut glatte, lunkerfreie Ober-  
fläche.

#### Beispiel 2

30 Der Versuch gemäß Beispiel 1 wurde unter Verwendung eines  
Polyurethanschaumes anstelle des Polyesterspachtels wie-  
derholt. Es ergab sich auch in diesem Fall eine einwand-  
freie, lunkerfreie Oberfläche.

#### 35 Beispiel 3

Es wurde ein durch Elektronenstrahlung härtpbarer Lack  
folgender Zusammensetzung verwendet:

- 1 50. Gew.-Teile einer 80 %igen Lösung eines acrylierten  
Epoxidharzes auf der Basis Bisphenol A  
in 1,6-Hexandioldiacrylat, zahlenmittlere  
5 Molmasse ca. 510  
40 Gew.-Teile 1,6-Hexandioldiacrylat  
10 Gew.-Teile 2-Ethylhexylacrylat

Der Lack wurde in einer Schichtdicke von ca. 30  $\mu$ m in  
10 eine flachgewölbte aus Glas bestehende Form gespritzt  
und mittels einer Elektronenstrahlhärtungsanlage in einer  
Stickstoffatmosphäre gehärtet. Die Beschleunigungsenergie  
der Elektronen betrug 150 KV, die Stromstärke 5 mA. Die  
Form wurde mit einer Geschwindigkeit von ca. 20 m/Minute  
15 unter der Strahlenquelle hindurchgeführt. Nach dem Härten  
des Lacks wurde ein mit Peroxidhärter gemischter Zieh-  
spachtel auf der Basis eines ungesättigten Polyester-  
systems in die Form gegeben. Nach dem Aushärten des  
Spachtels zeigte das erhaltene Kunststoff-Verbundwerk-  
20 stoffteil auf der beschichteten Seite eine glatte,  
lunkerfreie Oberfläche.

Die gemäß den Beispielen 1 bis 3 erhaltenen Kunststoff-  
Verbundwerkstoffteile wurden ohne eine weitere Behand-  
25 lung der Oberfläche mit einem handelsüblichen Zwei-  
Komponenten-Polyurethanlack beschichtet. Diese Lackschicht  
wurde 20 Minuten bei 80°C gehärtet.

Die erhaltenen Überzüge zeigten einen guten Verlauf und  
30 eine gute Haftung nach DIN 53 151.